2 Imagines zu Gesicht gekommen, und in einem Falle kann ich mich noch geirrt haben. Wie steht es hiermit anderswo?

Julius Stephan (Seitenberg).

Literatur-Referate.

Es gelangen Referate nur über vorliegende Arbeiten aus dem Gebiete der Entomologie zum Abdruck.

Neuere Arbeiten über die Biologie (s. lat.) der Lepidopteren.

Autoren: Prof. P. **Bachmetjew** (Sofia), Dr. W. **La Baume** (Bln.-Halensee), Dr. K. **Grünberg** (Berlin), Dr. O. **Prochnow** (Bln.-Gross-Lichterfelde).

Petersen, W. E. Ueber Spermatophoren bei Lepidopteren. — Horae soc. entomol. rossicae, XXXVIII. No. 3, p. CXLIX—CLIII. Mit 2 Fig. — St.-Petersburg 1907. (Russisch).

Verf. stellte fest, dass die Form der Spermatophoren konstant ist und einen ausgesprochen specifischen Charakter trägt. Ihre Anzahl in einer bursa steigt bis auf 9 und sie liegen stets in der Nähe vom ductus seminalis. Der Verf. kommt zu dem Schlusse, dass der rinnenförmige Ansatz (collum) des Spermatophorenhalses ein rudimentäres Organ darstellt, folglich mus die Verlagerung des ductus seminalis von der bursa copulatrix als eine secundäre Erscheinung betrachtet werden. Gestützt auf die gegenseitigen Verhältnisse zwischen bursa und ductus gelangt der Verf. zu der Ansicht, dass die Familie Hesperiidae dem secundär veränderten Typus angehört. — Ba.

Nasonow, N. Zur Morphologie der Verson- und Stein-Drüsen bei Insekten. — Warschauer Univers.-Nachrichten, 1906 - VI, p. 1—29. Warschau 1906. (Russisch).

Verson und Stein entdeckten bei verschiedenen Insekten einen besonderen Typus von Drüsen, welche mit Cuticula ausgelegte Ausführungs-Kanäle besitzen. Diese Kanäle gehen durch den Körper besonderer Zellen, welche Kanal-Zellen genannt werden. Die Histiologie der Verson-Drüsen ist noch nicht genügend aufgeklärt; deshalb untersuchte der Verf. dieselben bei *Bombyx mori*, *Papilio machaon*, *Deilephila euphorbiae*, *Lycaena* sp. und *Hyponomeuta evonyrella* und kam dabei zu folgenden Resultaten: 1) die Verson-Drüsen bestehen aus drei Zellen, von welchen die eine das Sekret bildet, welches durch den durch den Körper der übrigen zwei Zellen durchgehenden Kanal ausgeschieden wird; 2) die Verson-Drüsen entwickeln sich aus dem Epithelium der oberen Bedeckung; 3) diejenigen Verson-Drüsen sind die primitivsten, deren Zellen nebeneinander in einer Reihe liegen, wie bei *Papilio machaon* und *Lycaena* sp., und bei welchen die Drüsenzelle mit der äusseren Kanalzelle nicht verbunden ist.

Was nun die Stein-Drüsen anbelangt, so untersuchte der Verf. dieselben bei *Lasius flavus* und *fuliginosus* und kam zu folgenden Resultaten: 1) die Stein-Drüsen bestehen aus zwei Zellen, von welchen die eine das Sekret ausscheidet und die andere den Ausführungskanal bildet; 2) die Stein-Drüsen entwickeln sich aus dem Epithelium der oberen Bedeckung.

Der Verf. teilt alle bis jetzt bekannten Hautdrüsen bei Insekten in drei Typen ein: 1) Einzellige Drüsen, 2) Drüsenhaare, 3) Kanaldrüsen. — Ba.

Draudt, M. Zur Kenntnis der Eupithecien-Eier. — Deutsch. Entom. Zeitschr. Iris, Dresden, Bd. XVII, p. 280—320, Taf. III—VIII.

Der umfangreichen Arbeit sind eine grosse Anzahl, mittels Photogravüre vorzüglich reproduzierter Mikrophotographien beigegeben, welche die Oberflächenskulptur der Eupithecieneier trefflich wiedergeben. Die Aufnahmen wurden bei 170facher Vergrösserung und auffallendem Licht (Opak-Illuminator) angefertigt. Nach Möglichkeit gelangten lebende Eier zur Verwendung, die Mehrzahl jedoch war in Alkohol oder Formalin konserviert und musste vor der Aufnahme vorsichtig getrocknet werden, um störende Reflexe zu vermeiden.

Während ältere Autoren annahmen, dass die äussere Eihülle, das Chorion, direkt aus umgewandelten Epithelzellen der Eikammer entstände, hat 1887 Korschelt nachgewiesen, dass die Schalenhaut als cuticulares Abscheidungsprodukt der Eikammerzellen entsteht. Die mehr oder weniger complizierte Felderung auf der Oberfläche der Schalenhaut erklärt sich demnach zwanglos aus der Form und Oberfläche der Epithelzellen: was die letzteren als Positiv darstellen, das spiegelt sich gewissermassen im Negativ der Chorionsculptur wieder.

Nach ihrer äusseren Form sind die Eier seitlich symmetrisch, aber nicht radiär gebaut; man kann vielmehr, bei einzelnen schon bei schwacher Vergrösserung, eine Bauch- und Rückenseite unterscheiden. Diesen Verhältnissen entsprechend wird das Eupithecienei nicht, wie die wirklich cylindrisch gebauten Eier, mit dem einen Pol angeheftet, so dass es aufrecht steht und die Mikropyle nach oben sieht, sondern es liegt stets mit der Ventralfläche auf, die Dorsalfläche nach oben gerichtet. — L.-B.

Die Mikropylarzone liegt am oberen oder vorderen Eipol, d. h. demjenigen Ende des Eies, das nach der blind geschlossenen Spitze der Eiröhre zu liegt. Dieser obere Eipol steht während der Entwicklung des Eies durch einen Eistrang mit dem sogen. Nährfach in Verbindung, aus dem das junge Ei seine Nahrung erhält; mit zunehmender Reifung schieben sich Epithelzellen der Eikammer am Eipol zusammen, schneiden die Zufuhr allmählich ab und der Zellstrang degeneriert. Von den dicht zusammengedrängten Epithelzellen nimmt nun die Bildung des Mikropylarfeldes ihren Anfang; während sie, wie die übrigen Epithelzellen, plastische Chorionmasse absondern, entsenden einige von ihnen protoplasmatische Fortsätze in die noch weiche Chorionmasse hinein, die beim Erhärten des Chorions sich zurückziehen und so je einen Mikropylkanal zurücklassen. Die Mikropyle der Eupithecien besteht aus 3 bis 9, meist 6 Kanälen, die aus einer gemeinschaftlichen Centralgrube des vorderen Poles herkommen und in radiärem Verlauf die Eihäute durchsetzen. Die Felderung der Chorionoberfläche wird in der Nähe des Poles kleinzelliger und schliesst an der Centralgrube mit einer zierlichen Rosette ab, die etwa das Bild einer Vergissmeinnichtblüte darstellt; innerhalb dieser Rosette findet sich noch eine zweite, viel zartere, die meist recht schwer sichtbar ist. Der Mikropylpol selbst lässt sich kaum als Unterscheidungsmerkmal für die einzelnen Arten verwenden, da er fast überall ganz gleich gebaut ist; auch die Zahl der Kanäle bezw. Rosettenblätter ist nicht massgebend und schwankt bei derselben Art in recht erheblichen Grenzen.

Die Chorionoberfläche ist am häufigsten bedeckt von grösseren und kleineren Feldern, die meist die Form eines Fünf- oder Sechsecks haben. Die Ränder der Felder erheben sich zu wallartigen Leisten, die in Breite, Höhe und sonstiger Bildung die grössten Verschiedenheiten aufweisen und jeder Art ihr ganz bestimmtes Gepräge verleihen. Verf. bemerkt aber ausdrücklich, dass ein Versuch, auf Grund der Skulpturverschiedenheiten der Eischale eine Neuordnung der Eupithecien zu gründen, nicht angängig sei.

Porenkanäle, welche in das Chorion eindringen und dem Luftaustausch dienen, hat Verf. verschiedentlich auf der Höhe der Leisten, besonders an den Kreuzungspunkten derselben, gefunden; sie sind aber nur unter sehr günstigen Beleuchtungsverhältnissen sichtbar, und Verf. konnte noch nicht entscheiden, ob sie bei allen Arten vorkommen.

Zum Schluss folgt noch eine specielle Beschreibung der Eier von 81 Eupithecienarten. — L.-B.

Petersen, Wilh. Die Artberechtigung von *Miana latruncula* Hb. (Lepidoptera, Noctuidae). — Rev. Russe d'Entom., VII. (1907). No. 4, p. 206—210, 1908.

A. Dampf lieferte auf Grundlage anatomischer Untersuchung den Nachweis, dass *latruncula* nicht als eine Aberration oder Varietät von *strigilis*, sondern als eigene gute Art zu betrachten sei. (Schrift. der Physik.-ökonom. Gesell. zu Königsberg, 1907, p. 75).

Der Verf. hat eine anatomische Nachprüfung der beiden Formen vorgenommen und bestätigte vollständig den Befund von Dampf. Die Generationsorgane beider Formen zeigen in beiden Geschlechtern so weitgehende konstante Unterschiede, dass an einer Artverschiedenheit nicht der geringste Zweifel obwalten kann. Da die massgebenden Unterscheidungsmerkmale nicht variieren, so können auch gar keine Uebergangsformen beider Arten vorkommen. Untersucht wurden esthländische, deutsche und tiroler Exemplare. — Ba.

Petersen, W. Zur Anatomie einiger centralasiatischer Schmetterlinge. — Hor. Soc. Ent. Ross., XXXVII, p. 347—351, Taf. I.

Verf. beschreibt den Bau der Copulationsorgane einiger Lepidopteren, um auf Grund dieser Untersuchungen die systematische Stellung derselben zu entscheiden. Bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Von allgemeinem Interesse ist die Feststellung des Verfs., dass sich bei der Stammform von *Vanessa urticae* und ihren Varietäten *ladakensis* Moore, *chinensis* Leech und *turcica* Stgr. eine derartige Uebereinstimmung in allen Teilen des Copulationsapparates zeigte, dass Verf. es nicht unternehmen würde, aus dem Befunde der anatomischen Untersuchung einen Schluss auf die Heimat des betreffenden Tieres zu ziehen. Die erwähnten Formen von *urticae* sind also nach dem Bau der Copulationsorgane nicht zu trennen. Somit findet die von Alpheraky ausgesprochene Ansicht, dass *urticae* und *ladakensis* nicht Varietäten seien, sondern artlich zu trennen seien, weil sie zusammen auf demselben Terrain und zu derselben Zeit fliegend angetroffen würden, in den anatomischen Befunden der Copulationsorgane keine Stütze. Verf. wendet sich überhaupt gegen die Ansicht Staudingers, dass Stammart und Varietät nicht zu derselben Zeit auf denselben Flugplätzen vorkommen sollen; denn der Fall sei gar nicht selten, dass eine mit vollem Recht als Lokalvarietät geltende Form an manchen Lokalitäten zusammen mit der Stammform anzutreffen sei. Dies gelte namentlich dann, wenn die Verbreitungsgebiete beider Formen sich berühren. Im ganzen seien rein geographische Varietäten mit scharf begrenztem Fluggebiet selten, und aus dem gleichzeitigen Vorkommen zweier Formen in demselben Fluggebiet könne man einen sicheren Schluss auf ihre Artverschiedenheit nicht ziehen. — L.-B.

Meixner, A. Der männliche Genitalapparat von *Rebelia plumella* H.S. — Entomol. Jahrb. 1907, p. 125—128.

Während der weibliche Genitalapparat der Psychiden (Lepidopt.) durch O. Hofmann eine eingehende Bearbeitung erfahren hat, ist über die männlichen Copulationsorgane derselben bisher wenig bekannt. Dies ist um so mehr zu bedauern, als bei der Begattung der Psychiden Erscheinungen auftreten, die sonst bei Lepidopteren nicht beobachtet werden, bedingt durch den Umstand, dass bei vielen Arten dieser Familie die Weibchen den allbekannten Sack zeitlebens nicht verlassen. Dies gilt z. B. für die Gattungen *Psyche* H. S. und *Fumea* Hw. Bei den ♂♂ derselben kann daher nach Hofmann das Abdomen perspektivartig verlängert werden; das ♂ dringt mit seinem Hinterleibe längs des weiblichen Körpers bis an den Grund des Sackes, woselbst das Abdominalende des ♀ festgesponnen ist, und gelangt so zu den Genitalien derselben. Schon von älteren Autoren ist auf diese Tatsache hingewiesen worden, welche offenbar auf die Bildung der männlichen Copulationsorgane nicht ohne Einfluss geblieben ist; wenigstens betont Hofmann bei *Psyche* ausdrücklich das Fehlen der Haltezangen, was von Poljanec bestätigt wird; zur Anheftung sollen nach diesem Autor nicht die Valven, sondern Zähne, die am 8. und 9. Tergit vorhanden und nach vorn gerichtet sind, dienen.

Bei anderen Gattungen findet sich dagegen ein von dem besprochenen abweichendes Verhalten: bei diesen verlässt das ♀ zum Zweck der Begattung den Sack, und das Abdomen des ♂ kann nicht verlängert werden. Klos hat die Copulation bei *Rebelia plumella* H. S. selbst beobachtet. Verf. untersuchte nun, durch diese Angabe angeregt, die Copulationsorgane dieser Psychide, die er eingehend beschreibt; bezüglich der Einzelheiten muss wieder auf das Original verwiesen werden. Als Resultat ergab sich, dass der männliche Genitalapparat von *Rebelia plumella* fast alle wesentlichen Teile aufweist, wenn er auch nicht die Kompliziertheit desjenigen vieler Geometriden besitzt. Somit scheint in der Tat eine interessante Wechselbeziehung zwischen den Lebensgewohnheiten des Weibchens und dem Bau der Copulationsorgane des Männchens bei den Psychiden zu bestehen, die wohl weiterer Untersuchungen wert wäre. — L.-B.

Tshetverikov, S. S. Noch einmal über *Dendrolimus pini* L., *D. segregatus* Butl. und *D. sibiricus* Tshtvr., nom. nov. (*laricis* Tshtvr.) (Lepidoptera, Lasiocampidae). — Rev. Russe d'Entom., VIII. (1908). No. 1, p. 1—7. 1908.

W. Petersen (Rev. Russe d'Entom., IV. (1904). p. 163) kam auf Grund seiner Untersuchungen der äusserlichen Copulationsorgane zum Schlusse, dass *D. laricis* Tshtvr. mit dem *D. segregatus* Butl. identisch ist, dagegen diese letztere Form eine eigene, von *D. pini* L. verschiedene Art bilde.

Der Verf. hatte zu seiner Verfügung ♂♂ und ♀♀ von *D. segregatus* Butl. (4 Stück) aus dem Amurlande und Nord-China, *T. sibiricus* Tshtvr. (27 Stück) aus den verschiedensten Gegenden Asiens und eine grössere Zahl von *D. pini.* Er untersuchte die äusserlichen männlichen Geschlechtsorgane bei diesen drei Arten

und kam zu folgenden Resultaten: 1) *D. sibiricus* ist eine von *D. segregatus* vollständig verschiedene Form. 2) Bei allen diesen Arten sind in den Copulationsorganen keine Uebergangsformen zu beobachten 3) Im Bau ihrer männlichen Copulationsorgane steht die Form *pini* zwischen den anderen zwei Arten. 4) Alle drei Formen sind selbständige Arten.

Somit hat Petersen bei seinen Untersuchungen nur die Form *sibiricus* und kein einziges Exemplar von *segregatus* benutzt, wie seine Beschreibungen und Zeichnungen es zeigen. — Ba.

Nigmann, Martin. Anatomie und Biologie von *Acentropus niveus* Oliv. — Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Geogr. u. Biol., Vol. 26, Heft 4, 1908, p. 489—560, T. 31 u. 32.

Die Arbeit bringt teils Bestätigungen bekannter Tatsachen, teils Ergänzungen und Berichtigungen. Die anatomischen Ausführungen beschränken sich auf die äussere Morphologie, soweit sie für die Systematik in Betracht kommt; der grössere Teil der Arbeit ist der Schilderung der Lebensweise und des mit ihr eng verknüpften Verhaltens der Respirationsorgane gewidmet.

Die Raupe besitzt (entgegen der Annahme einiger früherer Autoren) keine Fadenkiemen wie die Raupe von *Paraponyx*, sondern 9 Stigmenpaare. Die Prothorakalstigmen sind sehr klein, die Stigmen am 4.—11. Abdominalsegment sind grösser. Mesothorakalstigmen wurden nicht gefunden. Während des ganzen Larvenlebens bleiben jedoch die Stigmen geschlossen und die Stigmengänge collabiert. Verf. nimmt daher an, dass die Füllung der Tracheen mit Luft auf anderem, otischem Wege stattfindet und dass nebenbei auch das Blut an der Versorgung der Gewebe mit Sauerstoff teilnimmt. Bei der jungen Raupe sind die Tracheen zunächst leer und füllen sich nur ganz allmählich mit Luft, die Darmtrachee nach der 2., die Bauchmarktrachee sogar erst nach der 4. Häutung, sodass nun direkt vor der Verpuppung das ganze Tracheensystem mit Luft gefüllt erscheint. Die in den Tracheen befindliche Luft wird nach dem Einspinnen durch die Vorderstigmen, welche demnach jetzt offen sein müssen, ausgeschieden und zur Füllung des Cocons verwandt. Die bisherige Annahme verschiedener Autoren, dass die Luft im Cocon aus den angeschnittenen Pflanzen stamme, an denen der Cocon befestigt wird, bestreitet Verf. entschieden. Auch die im Wasser lebenden stummelflügeligen ♀♀ können nicht ganz auf die Stigmenatmung angewiesen sein, denn im sauerstoffhaltigen Wasser bleiben sie auch unter gänzlichem Luftabschluss am Leben, während sie in sauerstofffreiem Wasser trotz der von den Schuppen zurückgehaltenen Luftschicht sehr bald absterben.

Die Ausführungen über Eiablage, Futterpflanzen, Aufenthalt und Lebensweise, Dimorphismus der ♀♀-Puppen und -Imagines, welche nichts wesentlich Neues bringen, seien nur kurz erwähnt. — Gr.

Kellogg, Vernon L. Some Silkwom Moth Reflexes. — Stanford Univ. Publ. 1906, p. 152—154.

Die Versuche, über welche Verf. berichtet, beziehen sich auf die wichtigste und einzige Lebensfunktion der Falter von *Bombyx mori*, die Geschlechtstätigkeit. Die ♂ finden die vollständig inaktiven ♀ nur mit Hilfe des in den Fühlern lokalisierten Geruchsinnes, denn nach Verlust der Fühler sind sie ganz ausser Stande, selbst aus unmittelbarster Nähe ein ♀ aufzufinden, ausser durch Zufall, während geblendete ♂ im Besitz der Fühler sich ganz normal verhalten. Bei Entfernung nur eines Fühlers beschreibt das ♂ fortwährend Kreise oder Spiralen nach der unverletzten Seite und kann es allmählich das ♀ auffinden. Das wirksame Anziehungsmittel der ♀ bildet das Sekret der Duft-Drüsen an der Mündung des Uterus; werden diese herausgenommen und neben das ♀ gelegt, so sucht das ♂ beharrlich mit den Duftdrüsen zu copulieren, während das ♀ selbst ganz unbeachtet bleibt.

Verf. suchte ferner die Notwendigkeit oder Entbehrlichkeit der Cerebral- und Thorakalganglien bei der Geschlechtstätigkeit festzustellen. Kopflose ♂ sind natürlich hilflos, weil die Fühler fehlen. Kopflose ♀ werden ohne weiteres begattet und legen eine kleine Anzahl Eier ab, die sich normal entwickeln, also befruchtet sein müssen. Die Eiablage wird jedoch nicht beendet. Ebenso wird der blosse Hinterleib eines ♀ begattet, kann auch einige befruchtete Eier ablegen und noch längere Zeit auf Reize reagieren. Wird während der Copula von beiden Tieren der Kopf entfernt, so findet keine Eiablage mehr statt. Die Lebensdauer wird durch den Verlust des Kopfes nicht beeinflusst, doch geht mit ihm eine Störung des Gleichgewichts einher, was beim Verlust der Fühler nicht der Fall ist. — Gr.

Verson, Enrico. Dei segni esterni atti a rivelare nel *Bombyx mori* il sesso della larva. — Atti R. Ist. Veneto Sci. Lett. ed Art., Vol. 64, 1904—1905, Teil 2, p. 496—501.

Die Auffindung äusserer Geschlechtsmerkmale bei der ♀ Raupe des Seidenspinners, mit deren Hülfe sich bei einiger Uebung die Geschlechter leicht unterscheiden lassen, bedeutet für die Seidenzucht eine wesentliche Ersparnis an Zeit und Material beim Sortieren der Raupen. Die erwachsenen ♀ Raupen zeigen auf der Ventralseite des 11. und 12. Segmentes je zwei symetrisch zur Mittellinie liegende kleine runde Scheibchen mit einer mittleren punktförmigen Vertiefung. Sie wurden zuerst von Ishikanz (1904) beobachtet. Nach Verson's Untersuchungen handelt es sich um die vier zum weiblichen Genitalapparat gehörigen Imaginalscheiben: aus den beiden vorderen entstehen Vagina, Bursa und Receptaculum, aus den hinteren die beiden Kittdrüsen. (Schluss folgt.)

Die myrmekologische Literatur von Januar 1906 bis Juni 1909.

Von Prof. Dr. **K. Escherich**, Tharandt, Sa.

(Schluss aus Heft 1.)

Ludwig, F., Weiteres zur Biologie von *Helleborus foetidus.* — In: Zeitschr. f. wiss. Insekt.-Biol. III. 1907. p. 45—50.

Helleborus foetidus ist eine der vorzüglichsten Myrmecochoren (vergl. Sernander), deren Samen wegen ihrer Eleiosome in der weissen Nabelschwiele von den Ameisen mit Vorliebe aufgesucht und in ihr Nest getragen werden. Bei diesen trefflich ausgestatteten Verbreitungseinrichtungen sollte man meinen, dass *Helleborus* sich von einem Standort aus rasch verbreiten und zu einer gemeinen Pflanze hätte werden müssen. Das ist aber durchans nicht der Fall. Der Grund dafür liegt einmal in der schweren Keimung und sodann in den zahlreichen Feinden, welche die Pflanze heimsuchen (Schnecken, *Thrips*, *Sminthneus* etc.).

Nieuwenhuis- von Üxküll-Güldenbrandt, M., Extraflorale Zuckerausscheidungen und Ameisenschutz. — In: Ann. Jardin Botan. Buitenzorg, 2. Serie, Vol. VI, p. 195—328, Taf. XX—XXIX.

Verfasserin studierte in Buitenzorg 63 verschiedene sog. myrmecophile Pflanzen in ihren Beziehungen zu den Ameisen, und kommt dabei zu Ergebnissen, die der Delpino'schen Ameisenschutztheorie direkt widersprechen. Während letztere (der sich auch Belt, Schimper u. a. angeschlossen haben) bekanntlich behauptet, dass die sog. extrafloralen Nektarien ein Anlockungsmittel für Schutzameisen seien, welche die Pflanze von ungebetenen Besuchen frei halten, kommt die Verf. zu der Ueberzeugung, dass jene zuckerausscheidenden Organe nicht nur nicht nützlich, sondern geradezu schädlich für die betr. Pflanzen seien. Ihre Beweisführung ist sehr ausführlich und gründlich und dürfte sich schwerlich viel dagegen einwenden lassen. Schon die Form und der Sitz der extrafloralen Nektarien sprechen in vielen Fällen gegen die Bedeutung, die Delpino u. a. annehmen. So stehen gerade die grossen becherförmigen Honigbehälter oft mit der Oeffnung nach unten, so dass der Honig ohne weiteres aus dem Becher herausfliesst. Noch weniger lässt sich die Stellung mit jener Theorie in Einklang bringen, indem die meisten Nektarien auf der Unterseite der Blätter sitzen. Dies bedeutet aber eine Ablenkung der „Pflanzenbeschützer" von der Blütenregion. Ja die Ameisen können, da sie auf der Unterseite der Blätter sitzen, nicht einmal abschreckend auf etwaige sich nähernde Blütenfeinde wirken. Bei einigen Smilaceen sitzen zudem die Nektarien niemals an den des Schutzes besonders bedürfenden Blütenzweigen, sondern nur an den Laubzweigen. — Dazu kommt, dass die an den Nektarien leckenden Ameisen sich nicht im Geringsten um andere gleichzeitig auf der Pflanze sich befindende Insekten kümmern, sondern diese ruhig gewähren lassen. So findet man auch die meisten der sog. myrmecophilen Pflanzen von Raupen mehr oder weniger befressen. Damit fällt die Hauptstütze der Delpino'schen Theorie. —

Aber nicht nur keinen Nutzen (in biologischer Hinsicht) bringen die Nektarien ihren Pflanzen, sondern sie können sogar direkt schädlich werden. Denn die Ameisen, die durch sie angelockt werden, legen oft ausgedehnte Läusezuchten auf den betr. Pflanzen an, fressen mit dem Zucker zugleich die Nektarien heraus und greifen mitunter auch die Blätter selbst an. Ferner lockt der Zucker nicht

nur Ameisen, sondern auch eine Menge anderer Insekten (Käfer, Wanzen etc.) an, welche die Pflanzen schädigen können. Man kann geradezu sagen, dass mit der Menge des produzierten Zuckers und der dadurch erhöhten Anziehungskraft der Pflanze auf allerhand Tiere auch der Schaden wächst, den die Pflanze von den Besuchern erleidet. Wenn zufällig (durch Pilzinfektion od. dergl.) die Sekretion aufhört, so haben die Pflanzen weniger zu leiden als bei normaler Sekretion. —

Welchen Zweck haben nun aber die extrafloralen Nektarien? „Wir sind darüber heute ebenso im Unklaren wie etwa zu Linnés Zeiten" schliesst resigniert die Verfasserin ihre interessante Studie. (Vergl. dazu Koelsch).

Sernander, Rutger, Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. — In: Kgl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 41, No. 7, p. 1—410, 11 Tafeln u. 29 Textfig. — Uppsala u. Stockholm 1906.

Die Verbreitung der Pflanzen (resp. der „Verbreitungseinheiten" wie Samen, Früchte) durch Tiere kann auf dreierlei Weise geschehen. 1) endozoisch, wenn die Fortpflanzungsindividuen verschluckt und mit den Exkrementen wieder abgegeben werden, 2) epizoisch, wenn die Samen etc. sich an den Pelz oder das Gefieder vorüberlaufender Tiere festheften und so weiter transportiert werden und 3) synzoisch, wenn die Samen etc. absichtlich durch Tiere von der Mutterpflanze nach anderen Stellen getragen werden. — Bei der synzoischen Verbreitung stellen die Ameisen den wichtigsten Faktor dar. — Dass die Ameisen Samen etc. eintragen und verschleppen, ist schon lange bekannt; doch eingehende genaue Untersuchungen über dieses Verhältnis der Ameisen zu den Pflanzen fehlten bis heute noch gänzlich. Und so füllt die Arbeit Sernanders eine grosse Lücke aus. Seine überaus zahlreichen und exakten Experimente beweisen, dass der Verbreitung der Pflanzen durch Ameisen eine viel grössere Bedeutung zukommt, als man bisher annahm. Eine Menge von phanerogamen Pflanzen sind lediglich auf diesen Verbreitungsmodus angewiesen; und es zeigen auch deren Verbreitungseinheiten (Samen) Anpassungserscheinungen, bestehend in Anlockungsmitteln für die Ameisen. Es sind dies besondere Gebilde, welche stark ölhaltig und gewöhnlich mit einem feinen Haarfilz besetzt sind; Verf. nennt sie „Eleiosome". Diejenigen Pflanzen, deren Samen etc. mit solchen Eleiosomen ausgerüstet sind und welche also durch Ameisen verbreitet werden, werden als „Myrmekochoren" bezeichnet. — Bei der Verbreitung der Samen kommen zwei Modi in Betracht: entweder lassen die Ameisen die Samen (infolge irgend einer Störung etc.) während des Heimmarsches fallen oder sie bringen die Samen in ihr Nest und werfen sie später, nachdem sie die Eleiosome abgefressen, bei Gelegenheit einer allgemeinen Hausreinigung wieder heraus. An der Verteilung der Pflanzen kann man daher meist auch die Ameisenstrassen und den Sitz des Nestes erkennen. Als Arbeitsmethode wandte der Verf. sowohl die direkte Beobachtung des Samentransportes als vor allem auch das Experiment an. Letztere wurden so angeordnet, dass je 10 Samen von 1.) einer auf Myrmekochorie zu untersuchenden Art, von 2.) einer als myrmekochor bekannten Art und von 3.) einer den Ameisen völlig gleichgültigen Art zusammen auf eine Ameisenstrasse gelegt wurden, und dann die Zahl der weggeholten Exemplare, die Zeit und transportierte Wegestrecke aufnotiert worden. Wurde eine Pflanze so als myrmekochor festgestellt, so wurde das Experiment mit dieser allein fortgesetzt in der Weise, dass die ölhaltigen Anhängsel der Samen abpräpariert wurden, um zu sehen, ob dieselben wirklich Anlockungsmittel für die Ameisen seien usw. Die Experimente wurden grösstenteils in Skandinavien, teilweise auch im Süden (Frankreich) angestellt. — Als Ameisen kommen in Betracht: *Aphaenogaster barbara* und *structor*, *Camponotus cruentatus*, *Crematogaster scutellaris*, *Formica exsecta*, *fusca*, *rufa*, *rufa-pratensis*, *rufibarbis*, *Lasius fuliginosus*, *niger*, *alienus* und *Myrmica laevinodis*. Die Experimente wurden sehr zahlreich und genau ausgeführt; füllen deren Berichte doch ungefähr 200 Quartseiten! Aus den Experimenten ergab sich, dass die Menge der Verbreitungseinheiten (Samen, Früchte etc.), die in der Natur von den Ameisen transportiert werden, ganz einfach enorm sein muss! Als Minimumzahl für die durch eine *Formica rufa*-Kolonie verbreiteten Samen während einer Vegetationsperiode berechnet Verf. 36 480. Aus einem *Lasius niger*-Auswurfsgut berechnet er, dass die Bürger des relativ kleinen Staates in 8 Wochen 638 Samen von Veronica hederaefolia eingesammelt und nun, nachdem sie die Eleiosome gefressen, wieder hinausgeworfen hatten. Die Entfernungen des Transportes

(Ausdehnung der Verbreitung) können sehr verschieden sein und von 1 bis 70 Meter betragen.

In der II. Abteilung wird zunächst die äussere und innere Organographie der myrmekochoren Samen und Früchte besprochen (Seite 211—339). Verfasser unterscheidet 15 verschiedene Typen, die in zwei Hauptgruppen gestellt werden. Gruppe A: Andere Verbreitungsanordnungen (als die myrmekochoren) fehlen (hieher der *Puschkinia-*. *Viola odorata-*, *Hepatica-*, *Parietaria-*, *Ajuga-*, *Aremonia-*, *Carex digitata* und *Melica nutans*-Typus); Gruppe B: ausser den myrmekochoren Anpassungen sind noch andere Anordnungen vorhanden, welche die erste Entfernung von der Mutterpflanze vermitteln (hieher der *Euphorbia-*, *Polygala-*, *Amberboa-*, *Fedia-*, *Galactites-*, *Trichera-* und *Triodia*-Typus). Es sind vor allem zwei Momente, wodurch die Myrmekochoren den anderen verbreitungsbiologischen Typen und namentlich den Anemochoren so unähnlich werden; es sind dies die verminderten Ansprüche der Samen an Arretierung und Exposition.

Auf die Organographie folgt ein Abschnitt über die Verteilung der Myrmekochoren in der Vegetation der Erde. Verf. teilt die Myrmekochoren in Wald- und Ruderalpflanzen ein. Die myrmekochoren Waldpflanzen spielen in der „Mitteleuropäischen Waldregion" eine grosse Rolle. Es werden die Myrmekochoren der Eichenmischwälder, der Buchenwälder, der Birken-, Fichten- und Kieferwälder besprochen. „Im reinen Buchenhochwald besteht ein erstaunlich hoher Prozentsatz der nicht gerade zahlreichen Kräuter- und Gräservegetation aus Myrmekochoren". „Die Myrmekochorenflora der Birkenwälder ist im Vergleich mit derjenigen der Eichenmischwälder sehr arm". Ebenso die der Fichten- und Kieferwälder; doch hat hier die Vorgeschichte der Wälder auf die Myrmekochorenflora einen besonders grossen Einfluss, — Es werden im folgenden die „Mittelmeerregion," die „eurasiatische Steppenregion," die „myrmekochoren Waldpflanzen der subalpinen Zonen," die „Waldpflanzen und die lithophytischen Pflanzenformationen" besprochen; in einem weiteren Abschnitt die „Ruderalpflanzen" und die „Verteilung der Myrmekochoren in der Vegetation der ganzen Erde."

Das letzte Kapitel handelt von „Entwicklungsgeschichtlichen Fragen." Verf. geht von dem Nachweis aus, dass 1.) die jetzigen europäischen Waldvereine als direkte Nachkommen der arcto-tertiären Wälder uralte Ahnen besitzen und ungeheure Gebiete der Erdfläche bedeckt haben, und dass 2.) zu jener Erdperiode die Ameisen bereits eine gleichartige Rolle wie auf dem jetzigen Waldboden spielten. Sodann sucht er darzulegen, dass für gewisse Konstituenten der Waldvereine die Myrmekochorie eine Bedeutung im Kampf ums Dasein besitzt. Die Verteilung der verbreitungsbiologischen Typen steht in einem bestimmten Verhältnis zu der Höhe dcr Unterlage resp. zu der Schicht, die die betr. Pflanzen einnehmen. Die Bäume der Hochwaldschicht sind anemochor, die Bäumchen und Sträucher der Unterwaldschichten sind Endozoen, in der darunter liegenden „höchsten Feldschicht" herrschen vorzugsweise wieder Anemochoren, und in den beiden untersten (direkt über dem Boden liegenden) Schichten müssen sich die Pflanzen verschiedener Verfahren bedienen um die Verbreitung der Samen zu besorgen. Die Myrmekochorie ist eines dieser Verfahren. Eigenschaften, die dazu führen konnten, mussten Selektionswert besitzen. Die myrmekochoren Waldpflanzen sind grösstenteils Schattenformen, die da auftreten, wo sie wegen der Dichtigkeit der Wald- und Gebüschschichten am wenigsten windexponiert sind, und wo daher die Verbreitung durch Ameisen höchst vorteilhaft für die Existenz der betr. Arten sein musste. — Den Schluss bildet der Versuch einer phylogenetischen Ableitung der Eleiosome, der aber rein botan. Interesse hat.

Sernanders Arbeit kann in Bezug auf die Behandlung des Stoffes, Arbeitsmethoden, Fragestellung, Genauigkeit des Experimentierens, Beschränkung der Schlussfolgerungen als ein mustergültiges Vorbild für die Bearbeitung derartiger biologischer Themata bezeichnet werden.

Sernander, Rutger, Ueber postflorale Nektarien. Ein Beitrag zur Kenntnis der myrmekotrophen Anpassungen im Dienste der Verbreitungsbiologie. — In: Botan. Studier. Uppsala 1906, p. 275—287.

Verf. wirft die Frage auf, ob die sog. Myrmekospomien und extranuptialen Nektarien in verbreitungsbiologischer Hinsicht irgend welche Bedeutung haben, etwa in dem Sinne, dass durch sie Ameisen herbeigelockt würden, welche ihrerseits dann die Samen der betr. Pflanzen mit sich forttrügen. Er kommt zu einer Verneinung der Frage. Nur eine verschwindend geringe Zahl der mit

Myrmekospomien ausgerüsteten Familien enthalten myrmekochore Synzoen. Und bezüglich der extrafloralen Nektarien sei zu bedenken, dass diese gerade von solchen Ameisen vornehmlich aufgesucht würden, welche am wenigsten das Samensammeln betrieben. Ferner wurden weitaus die meisten Samen vom Boden aufgelesen und nicht aus den Inflorescenzen geholt. — Dagegen dürften bei einer anderen Art von Nektarien, die Verf. als „postflorale Nektarien" bezeichnet, gewisse Beziehungen zur myrmekochoren Verbreitung bestehen. Denn sie sondern auch in der Postfloration noch Nektar aus und werden in dieser Zeit auch fleissig von Ameisen besucht. Bei einigen mit postfloralen Nektarien versehenen Labiaten hat denn auch Verf. tatsächlich beobachtet, dass *Lasius niger* Teilfrüchte aus den Kelchen herauszieht und sich mit ihnen entfernt. — Jedenfalls aber ist auch die Bedeutung der postfloralen Nektarien für die Verbreitungsbiologie nur eine unbedeutende und untergeordnete.

Sjöstedt, Yngve, Akaziengallen und Ameisen auf den Ostafrikanischen Steppen. — In: Wiss. Ergeb. Schwed. Zool. Exped. n. d. Kilimandjaro, Meru etc. 8. Hymenoptera, p. 98—118, Taf. 6—8. Uppsala 1908.

Verf. berichtet über seine hochinteressanten Studien, die er in Afrika über die Beziehungen der Ameisen zu Akazien gemacht hat und die geeignet sind, unsere bisherigen Anschauungen darüber wesentlich zu modifizieren. In erster Linie wurde die sog. Flötenakazie (wohl eine Form von *Acacia drepanolobium*) studiert, deren Zweige bis an die Spitzen mit etwa kastaniengrossen bedornten Kugeln, besetzt sind. Berührt man letztere, so stürzen sofort zahlreiche äusserst wehrhafte Ameisen (*Crematogaster tricolor*) heraus. Die Kugeln sind Gallen, welche an dem unter dem Spross mit seinen zwei Stipulardornen liegenden Teil des Zweiges, und auch an dem untersten Teil des Blattstieles entstehen und zwar zuerst als stecknadelkopfgrosse, grüne, innen kompakte Anschwellungen, die allmählich die Grösse von Erbsen, Haselnüssen bis Wallnüssen und mehr erreichen (höchster Durchmesser 6—7 cm). Ihre Oberfläche ist rauh, russschwarz, die innere Masse der Schale hell bräunlich, ihre Konsistenz holzartig. Ursprünglich von einem weichen, homogenen Gewebe erfüllt, löst sich dasselbe später vom Zentrum aus immer mehr in eine poröse, zunderähnliche Masse auf, die vertrocknet, die Innenwand der Galle bekleidet, um endlich von den Ameisen weggekratzt zu werden. Die Ameisen dringen niemals in die ganz kleinen, noch grünen und völlig massiven Gallen ein, sondern warten damit, bis die Gallen die Grösse einer Haselnuss bekommen haben. Dann durchbohren sie die Wand an einer oder mehreren Stellen und errichten im Inneren aus der vorgefundenen Masse mehrere Etagen und Gänge (eine Art Kartonnest), für die Unterbringung der Brut etc. Die Angabe des Verf., dass im Anfang nur Arbeiter in den Gallen vorhanden seien, ist wohl zu deuten, dass eine Galle nur einen kleinen Teil einer Kolonie beherbergt. (Vielleicht erstreckt sich eine Kolonie über sämtliche Gallen eines Baumes). — Zweifellos sind Akazien und Ameisen einander gegenseitig von Nutzen, so dass ein Fall einer mutualistischen Symbiose vorliegt. Die Ameisen stellen einen kräftigen Schutz gegen die Angriffe von Antilopen, Gazellen und Insekten dar, und die Akazien bieten den Ameisen Wohnung. — Es frägt sich nun, stellen die Gallen Anpassungen an diese Symbiose dar, oder sind sie von den Ameisen direkt erzeugt? — Beides konnte Verf. bestimmt verneinen! Weit draussen in der Grassteppe fand er eine ganz vereinzelte Flötenakazie dicht besetzt mit den Gallen, in allen Entwicklungsstadien, doch ohne eine Spur von Ameisen; dass auch vordem keine Ameisen da waren, ging daraus hervor, dass sämtliche Gallen geschlossen waren. — Die Gallen entstehen also ohne Einfluss der Ameisen. Vielleicht sind kleine Cocciden, die meist an den jungen Sprossen, gerade wo die Gallen angelegt werden, angetroffen werden, die Verursacher der Gallbildung. Die Cocciden könnten andererseits auch die Ameisen angelockt haben, so dass wir in ihnen den Vermittler der Freundschaft zwischen Ameisen und Akazien erblicken könnten.

Es wird des weiteren noch über eine Reihe anderer Insekten, die in oder bei den Gallen gefunden wurden, berichtet (Schildläuse, Cicadenlarven, Spinnen, eine Schmetterlingslarve und ein Staphyline) und sodann über die Tierwelt der Flötenakaziensteppen; darunter nehmen die Wanderameisen den breitesten Raum ein. — Die Beschreibung der Angriffe der Wanderameisen auf die *Crematogaster* der Flötenakazien gehören zu den lebendigsten Schilderungen, die ich aus dem Ameisenleben kenne. Die *Crematogaster*

stopfen dicht zusammengedrängt mit ihren Hinterleibern die Oeffnungen zu den Gallen zu; trotzdem fanden die Wanderameisen vielfach Zutritt zu den Wohnungen und vernichteten die meisten der *Crematogaster*. Auch was Verf. sonst über die Zerstörungen der Wanderameisen sagt, ist äusserst interessant (z. B. 20 in Käfigen lebender Papageien u. s. w.).

Zum Schluss der schönen Arbeit bespricht Verf. kurz noch einige andere Akazien, auf denen ebenfalls Ameisen leben; doch ist das Zusammenleben hier bei weitem nicht so regelmässig wie bei der Flötenakazie, und sodann handelt es sich hier meist um harmlose Ameisen, die dem Baume nur wenig Schutz bieten können.

Ule, E., 1) Ameisenpflanzen. — In: Bot. Jahrb. Bd. XXXVII. 1906. p. 335—352. Taf. VI und VII.

— 2) Eigentümliche mit Pflanzen durchwachsene Ameisennester am Amazonenstrom. — In: Nat. Wochenschr. Bd. 21. p. 145—150. 1 Taf. 2 fig.

In der ersten Arbeit wendet sich Verfasser zunächst gegen die Belt-Schimpersche Ameisenschutztheorie und macht ganz ähnliche Einwände geltend, wie v. Ihering, Fiebrig etc. Folgende Gründe seien kurz erwähnt: 1) eine grosse Menge „Ameisenpflanzen" stehen im Ueberschwemmungsgebiet des Amazonas, wo die verheerenden Blattschneiderameisen fehlen. — 2) Aber auch in den trocken stehenden dichten Wäldern kommen die Zerstörungen durch jene Ameisen kaum in Betracht (nach v. Ihering verbrauchen 183 *Atta*-Kolonien pro Jahr erst so viel, wie eine Kuh im Jahr frisst). — 3) Die Blätter der „Ameisenpflanzen" sind gerade nicht die von den Schleppern bevorzugtesten. — 4) Viele „Ameisenpflanzen" werden trotz des Ameisenschutzes von vielen Tieren geschädigt. — 5) Gerade die „Schutzameisen" sind weniger wehrhafte Tiere; — und 6) die Ameisen leben nicht allein von den „Müllerschen Körperchen", sondern treiben gewöhnlich noch Schildlauszucht. — Nach Ansicht des Verf. hat man bisher die Ameisen selbst zu wenig berücksichtigt; diese hätten die Pflanzen auszunutzen verstanden, nicht aber umgekehrt die Pflanzen die Ameisen. Die sog. myrmecophilen Anpassungen sind durch tiefer liegende, in der Organisation der Pflanze begründete Ursachen zu erklären. — Der 2. Teil enthält eine Aufzählung der „Ameisenpflanzen", deren Zahl im Amazonasgebiet 48 beträgt, sowie eine ausführliche Darstellung der Eigentümlichkeiten einzelner von ihnen. Endlich behandelt Verf. noch die sog. „Blumengärten" der Ameisen, in der 14 Ameisenepiphyten aufgezählt werden. (Nach Wangerin's Referat im Bot. Centr.-Bl. 28. Bd. 1907.)

Die letzteren werden in der zweiten Arbeit des näheren geschildert. Die „Blumengärten" sind grosse Knäuel von Pflanzen, die wie Ampeln oder wie riesige grüne Heubündel oder Storchnester hoch oben auf den Bäumen sich befinden. Die Pflanzen sind besondere Epiphyten, die sich durch ein üppiges Wurzelsystem und reiche Belaubung von den übrigen Epiphyten unterscheiden und die durch Ameisen (*Camponotus*- und *Azteca*-Arten) gepflegt werden. Die Samen der betr. Pflanzen werden in die Ritzen der Rinde, in Zweiggabelungen etc. verschleppt und darauf mit Erde umgeben. Die Wurzeln der daraus entstehenden Pflanzen halten die Erde zusammen, wodurch sehr brauchbare Wohnräume für die Ameisen entstehen. Die Ameisen benutzen also die Epiphyten hauptsächlich zur Herstellung ihrer Nester. Da die dazu verwandten Arten bis jetzt fast ausschliesslich in dieser Verbindung mit den Ameisen gefunden werden, bezeichnet sie Ule kurzweg als „Ameisenepiphyten". Dieselben stellen also ein Züchtungsprodukt der Ameisen dar, gleichwie der Ameisenpilz (*Rhozites gongylophora*) Die „Blumengärten" sind im ganzen Amazonasgebiet verbreitet und kommen noch bis zu einer Höhe von 1000 m vor. In dem Landschaftsbilde spielen jene Blumengärten unbedingt eine Rolle. An manchen Waldstellen sind oft viele Bäume bis in die höchsten Höhen mit den oft gewaltigen Pflanzenanhäufungen beladen, welche mit ihren lebhaften Farben hervorleuchtend einen eigenartigen Eindruck machen. Einige sehr schöne Bilder (Reproduktionen der prachtvollen Tafeln aus dem 1905 erschienenen Werke Ule's „Blumengärten der Ameisen am Amazonenstrom" Jena (Gustav Fischer) geben eiuen guten Begriff von den so merkwürdigen Aeusserungen der tropischen Ameisen.

Vosseler, J., Verhinderung des Fruchtansatzes bei *Cabaea* durch Ameisen. — In: Zeit. f. wiss. Ins.-Biol. II. 1906. p. 204—206.

Um zu den Nektarien, die am Blütengrunde von *Cabaea scandens* sich be-

finden, zu gelangen, entfernten die Ameisen zunächst den als Schutz dienenden, um den Griffel herum stehenden Haarwall und bissen darauf den Griffel selbst am Grunde ab. Infolge davon erhielt Verf. in Ostafrika keine Früchte der schönen Schlingpflanze. — Um nun doch Samen zu erhalten, verlegte Verf. den Ameisen den Weg zum Blütengrund durch kleine in die Glocke gesteckte Wattebäusche. Obgleich die Leckermäuler nun in einigen Fällen sich einen anderen Zugang zur Nektarquelle eröffnet hatten, indem sie einfach in die Basis der Blumenkrone von aussen Löcher bissen, blieb der Griffel unversehrt, die Befruchtung gelang. Bald hatten die Tierchen aber gemerkt, dass der Wattebausch vom Honig durchtränkt wurde und sie dort ihren Hunger stillen könnten. Von da ab unterblieb, weil zwecklos, jede Verletzung der Blüte und ihrer Fortpflanzungsorgane. Beiden Teilen war geholfen.

Wheeler, Morton, William, An ethological Study of certain maladjustments in the relations of ants to plants. — In: Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. XXII. 1906. p. 403—418. 1 Fig. u. 6 Tafeln.

Verf. teilt einige Fälle mit, in denen die Pflanzen mit den Ameisen im Kampf liegen, der letzteren gewöhnlich verderblich wird. Der erste Fall betrifft die haufenbauende Ameise (*Formica exsectoides*), deren Kolonien häufig durch Eindringen von Moosen (zuerst *Ditrichum pallidum* und sodann *Polytrichum commune*) aus ihren Hügeln vertrieben werden resp. in ihren Hügeln absterben. Zuerst bildet sich an der Basis ein schmaler Gürtel des erstgenannten Mooses; dieser wird bald überwachsen von *Polytrichum*, welches allmählich den ganzen Hügel überzieht. Mit dem Ueberhandnehmen der Moosvegetation nimmt die Bevölkerungszahl der Ameisenkolonie ab, bis schliesslich von letzterer gar nichts mehr vorhanden ist. Einen ganz ähnlichen Kampf mit demselben Ausgang schildert Holmgreen von *Formica exsecta* und *Polytrichum strictum* in den Sümpfen Lapplands. — Der zweite Fall betrifft eine insektenfressende Pflanze (*Sarracenia purpurea*, sog. „Wasserkrug"), in deren Schläuchen meist eine grosse Anzahl von toten Ameisen gefunden werden und zwar gewöhnlich von *Crematogastes lineolata*; sie bilden entschieden den Hauptteil der Opfer jener Pflanzn. — Verf. macht darauf aufmerksam, dass eine Anzahl von Tieren an obige „Insektenfallen" sich angepasst haben und sogar Nutzen daraus ziehen. Er hält es für einen „Mangel an genügender Intelligenz", dass die Ameisen dies nicht vermocht haben, sondern auf den Leim kriechen. Wären sie intelligent genug, so müssten sie gelernt haben, durch Nagen von Löchern in die Schläuche die darin befindliche Flüssigkeit abzulassen und so nicht nur zu den Nektarien zu gelangen, sondern auch der dort getöteten Insekten habhaft zu werden (das wurde allerdings einen hohen Grad von Intelligenz erfordern! Ref.). Der dritte Fall, in dem die Pflanzen den Ameisen gefährlich werden können, bezieht sich auf *Helianthus annuus*, welche Pflanze einen Saft ausscheidet (bei Verwundungen), an dem die Ameisen massenweise hängen bleiben und zu Grunde gehen. Verf. bildet einen Zweig ab, an dem eine Menge *Myrmica rubra brevinodis* auf solche Weise festgeklebt.

* * *

Hierher vor allem auch: Mordwilko IX, ferner

Gadeceau, Emile, Les plantes Myrmecophile. — In: La Nature 36. 1907. p. 295—298. 5 fig.

XI. Psychologie.

Ernst, Chr., Einige Beobachtungen an künstlichen Ameisennestern. II. — In: Biolog. Centralblatt. 26. 1906, p. 210—220.

Enthält einige Beobachtungen psychologischer Art:

1) Verhalten einer *Sanguinea*-Colonie beim Erscheinen des ersten Männchens. „Freudige Gemütsbewegung der *sanguinea*-☿☿, Teilnahmlosigkeit der Sklaven-(*fusca*)-☿☿. Die Einheit des Bewusstseins, in der die durch Instinkte geschützte Volkswohlfahrt beschlossen liegt, kann eben nur den *sanguinea*, nicht aber ihren stammesfremden Sklaven, den *fusca*, zukommen." —

2) Zähmung einer *Formica rufa*. Es gelang, eine *F. rufa* so zu zähmen, dass sie ruhig auf den Finger kam, um den darauf befindlichen Syrup zu lecken. —

Ausser diesen beiden psychologischen Notizen gibt Verf. noch zwei auf die Fortpflanzung bezügliche Mitteilungen, nämlich:

3) Arbeiterinnen von einer befruchteten Königin. Verfasser glaubt beobachtet zu haben, dass aus den Eiern einer unbefruchteten Königin

sich Arbeiter entwickelt haben. — Es fehlt aber der exakte Nachweis, dass die Königin unbefruchtet war. —

4) Wie eine Königin von *Solenopsis fugax* Eier legt. — Eine ☿ stand vor der Spitze des königlichen Hinterleibs, streichelte und drückte ihn mit den Vorderfüssen und Antennen, bis ein Ei hervorquoll, das sie mit ihren Kiefern noch halb herauszog und wegtrug.

Piéron, H., 1) Le rôle de l'olfaction dans la réconnaissance des fourmis. — In: C. R. Ac. Sc. Paris (1906). Bd. 143, p. 845—848.

2) Exceptions et variations dans le processus olfactiv de reconnaisance chez les fourmis. — In: C. R. Soc. Biol. Paris. T. 61. 1906, p. 433—435.

3) Le mécanisme de la reconnaisance chez les fourmis. Rôle des données olfactives. — R. R. Soc. Biol. Paris. T. 61, p. 471—473.

Nur die erste der 3 Arbeiten, die aber inhaltlich wohl im grossen und ganzen übereinstimmen, war mir zugänglich. Ich führe hier den Schlusssatz derselben im Originaltext an, der am besten den Sinn der Piéron'chen Gedanken erkennen lässt: „Les fourmis semblent bien, d'une expèces à l'autre, d'un nid à l'autre etc. se reconnaître exclusivement à l'odeur, mais leur réaction est régie par les facteurs éthologiques et c'est dans les phénomènes d'adaption et de sélection, non dans un pur réflexe olfactif, que l'on peu trouver la clef de leur attitude, qui est variable parce qu'elle est souple.“ — Das ist doch eigentlich selbstverständlich!

Turner, C. H., Do ants form practical judgments? — In: Biol. Bull. XIII. 1907, p. 333—343.

Verf. führt mehrere Beispiele an, die zeigen sollen, dass die Ameisen im Stande sind, „praktische Schlüsse“ zu ziehen: Am Eingang eines künstlichen Nestes befanden sich stets einige Wächter; nachdem diese längere Zeit hindurch wiederholt mit einer Nadel gereizt worden waren, zogen sie sich zurück und verbarrikadierten den Eingang. Oder: einige Arbeiter eines künstlichen Nestes wollten einen Spalt schliessen, der sich zwischen Glasplatte und dem Rand des neben dem Wohnraum befindlichen Wasserbeckens befand; dabei fielen die Reisigstückchen etc. meist ins Wasser. Sie holten nun Watte, brachten diese zuerst in den Spalt und legten dann erst wieder kleine Reisigstücke darauf, die nun in der Watte festhielten. Dieses und noch andere derartige Beispiele sollen beweiskräftig sein für das Vorhandensein eines Schlussvermögens bei Ameisen. Sie dürften dies aber nicht mehr und nicht weniger sein, als die vielen Beispiele, die in der myrmecologischen Literatur der letzten Jahre für das Modifikationsvermögen angegeben sind. Und wie diese nicht zwingend sind für die Annahme eines Schlussvermögens, sondern durch die Assoziation zu erklären sind, so gilt das in gleicher Weise auch für die Turner'schen Beispiele. Dass stets nur einige wenige Individuen in der obigen Weise reagierten, und sich z. B. an dem Schliessen des Spaltes beteiligten, während die anderen, trotzdem sie auch mit dem Spalt in Berührung gekommen sind, sich nicht darum kümmerten, dürfte in der auch bei nicht ergatopolymorphen Ameisen gewöhnlich durchgeführten Arbeitsteilung seinen Grund haben und letztere hinwiederum in der verschiedenen physologischen Verfassung der einzelnen Arbeiter und letzten Endes in individueller Variation.

Wasmann, E., 1) Die Sinne der Ameisen. — Vortrag gehalten auf der Wanderversammlung „Luxemburger Naturfreunde“, 3. Mai 1908. — Luxemburg (P. Worré-Mertens), 4 p., 1908.

— 2) L'udito nelle Formiche. — In: Riv. Fisica, Matem. e Scienze Natur. (Pavia). IX. (1908), No. 108, 7 pag.

— 3) Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Mit einem Ausblick auf die vergleichende Tierpsychologie, 2. bedeutend verm. Auflage, 190 Seiten, 5 Taf. — Stuttgart 1909, Preis 9.50 Mk.

Die drei hier genannten Arbeiten sind der Ameisenpsychologie gewidmet. Da das letztgenannte Werk das gesamte Gebiet umfasst, brauche ich auf die beiden ersten kleineren Schriften nicht einzugehen. „Die Psychischen Fähigkeiten der Ameisen“ liegt in 2. (bedeutend vermehrter) Auflage vor, was für ein spezialwissenschaftliches Werk von relativ hohem Preis (die 1. Auflage kostete bei geringerem Umfange 16 Mk.) einen grossen Erfolg bedeutet. Der grösste Teil des Werkes ist der Zurückweisung der Bethe'schen Reflextheorie gewidmet, welche in den Ameisen nur Reflexautomaten sieht, deren gesamte Lebensäusserungen ausschliesslich auf vererbten starren Reflexen beruhen. W.

weist demgegenüber nach, dass einmal keineswegs alle Reaktionen im Leben der Ameisen in ihrer definitiven Form angeboren sind, sondern erst im individuellen Leben ausgebildet werden (Geruchsreaktionen), und sodann dass die Reaktionen nicht starr resp. maschinenmässig erfolgen, sondern sehr wohl durch Erfahrung auf dem Wege der Assoziation abgeändert resp. modifiziert werden können, oder mit anderen Worten, dass die Ameisen zu „lernen" im Stande sind. Deswegen aber den Ameisen „Intelligenz" zuzuschreiben, wäre ganz verkehrt; denn unter dem Begriff „Lernen" werden wesentlich verschiedene Vorgänge zusammengefasst, deren Trennung und präzise Definition W. im Kap. X unternimmt. Er unterscheidet 6 Formen des Lernens, von denen 4 ohne wirkliche „Intelligenz", d. h. ohne ein formelles Schlussvermögen ablaufen, nämlich 1.) selbstständiges Lernen durch instinktive Einübung von Reflexbewegungen, 2.) durch Sinneserfahrung und Assoziation, 3.) durch instinktive Nachahmnng und 4.) durch Abrichtung (Dressur). Diese 4 Formen des Lernens sind bei Ameisen deutlich nachzuweisen, nicht aber die zwei anderen auf Intelligenz beruhenden Formen (selbstständiges Lernen durch intelligentes Schliessen und durch intelligente Belehrung). Wie also W. einerseits gegen die rein mechanistische Auffassung des Ameisenlebens Front macht, wendet er sich andererseits ebenso entschieden gegen die Vermenschlichung, die in den Ameisen intelligente Miniaturmenschen erblickt. Nicht weniger als 8, teilweise recht umfangreiche, Kapitel sind diesem Nachweis gewidmet, folgende Fragen behandelnd: wie erkennen sich die Ameisen?; wie finden sie ihren Weg?; können sie sehen?, hören?; besitzen sie Mitteilungsvermögen?; was ergibt sich aus der Mimikry der Ameisengäste für die Sinnesfähigkeit der Ameisen?; gibt es noch andere Beweise für die psychischen Fähigkeiten? Ein ungeheures Tatsachenmaterial ist da verarbeitet, oft fast zu viel, so dass die Uebersichtlichkeit leidet. Das Gesamtresultat seiner Studie fasst er in folgenden Sätzen zusammen: „Die Ameisen sind weder intelligente Miniaturmenschen noch blosse Reflexmaschinen. Sie sind mit dem Vermögen der sinnlichen Empfindung und willkürlichen Bewegung ausgestattete Wesen, deren sinnliche Triebe (Instinkte) durch sinnliche Wahrnehmungen und Empfindungszustände sowie zum Teil auch durch den Einfluss früher gemachter Erfahrungen (Gedächtnis) in mannigfaltiger Weise modifiziert werden können."

So sehr man dieser Auffassung W's. von der Ameisenpsyche zustimmen muss, so wenig kann man den allgemeinen über das Gebiet der Ameisen hinausgehenden Anschauungen W's. folgen. Vertritt er doch den Standpunkt, dass die höheren Tiere (ja selbst die höchsten Affen) in pyschischer Beziehung nicht viel weiter entwickelt seien als die Ameisen. In Folge davon ist natürlich zwischen die Menschen- und Tierseele eine grosse unüberbrückbare Kluft, und stellt die Menschenseele ein absolutes Novum dar, das den Menschen wesentlich vom Tier unterscheidet. Eine Entwicklung der Menschenseele aus der Tierseele ist demnach ausgeschlossen. Ich kann hier nicht auf die Gründe, die gegen eine solche Anschauung sprechen, näher eingehen (an anderer Stelle ist dies bereits geschehen), sondern erwähne nur, dass alle von W. für die Gleichheit der Ameisen- und Affenseele vorgebrachten Beweise nicht stichhaltig sind. Für die Entwicklung oder Nichtentwicklung der Menschenseele aus der Tierseele lassen sich allerdings direkte Beweise nicht erbringen; doch liegt erstere auf Grund der körperlichen Entwicklung des Menschen aus dem Tier (gegen die selbst W. nichts einzuwenden hat) jedenfalls sehr nahe, so dass heute die meisten Psychologen, auch die gemässigten (wie z. B. Wundt), die eine eigentliche Intelligenz nur dem Menschen zuerkennen, die Entwicklung der intellektuellen Bewusstseinstätigkeit aus der Assoziation für sehr wahrscheinlich halten. —

Aber trotzdem kann dem Wassmann'schen Werke nicht seine hohe Bedeutung für die vergleichende Tierpsychologie abgesprochen werden; ja es dürfte in dieser Beziehung zu den hervorragendsten Erscheinungen der neueren tierpsychologischen Literatur zu rechnen sein. —

* *
*

Hierher ferner noch:

Kennel, J. v., Ueber das Orientierungsvermögen der Ameisen. — In: Deutsches Echo in Russland. I. Jahrgang 1907, Heft 1 u. 2.

Silverlock, Oskar, C., The senses of ants as regards heat and light. — In: Nature Notes. Vol. 18, 1907, p. 165—169.